

PORTOFOLIO MATA KULIAH

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI				
Mata Kuliah (MK) Course Name		Kode Code	RMK Course Group	Bobot (sks) Credits	Semester	Last Review
Proses Manufaktur		TI 184308	MANUFACTURING SYSTEMS	3	3	Agustus 2021
Otorisasi / Pengesahan	Dosen MK / Koordinator MK	Ketua RMK		Kadep / Kaprodi		
	Putu Dana Karningsih	Putu Dana Karningsih				
Team Teaching		Putu Dana Karningsih, Mokh Suef, Hari Supriyanto, Yudha Prasetyawan, Rindi Kusumawardani				

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) / Program Learning Outcomes (PLO)

Kode / code	Deskripsi CPL / PLO description
(a)	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. <i>Ability to apply knowledge of mathematics, natural and / or material science, information technology and engineering to gain a comprehensive understanding of engineering principles.</i>
(b)	Kemampuan mendesain komponen, system dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya local dan nasional dengan wawasan global. <i>Ability to design components, systems and / or processes to meet expected needs within realistic boundaries, for example legal, economic, environmental, social, political, health and safety, sustainability and to recognize and / or utilize potential local and national resources by global insight.</i>
(c)	Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. <i>Ability to design and carry out laboratory and / or field experiments and analyze and interpret data to strengthen technical assessments.</i>
(c)	Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. <i>Ability to design and carry out laboratory and / or field experiments and analyze and interpret data to strengthen technical assessments.</i>
(d)	Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. <i>Ability to identify, formulate, analyze and solve technical problems.</i>
(e)	Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan.

	<i>Ability to apply modern technical methods, skills and tools necessary for engineering practice.</i>
(f)	Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. <i>Ability to communicate effectively both orally and in writing.</i>
(g)	Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas didalam batasan-batasan yang ada. <i>Ability to plan, complete and evaluate tasks within existing constraints.</i>
(h)	Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya. <i>Ability to plan, complete and evaluate tasks within existing constraints.</i>
(i)	Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik. <i>Ability to be responsible to society and comply with professional ethics in solving technical problems.</i>
(j)	Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kinian yang relevan. <i>Ability to understand the needs of lifelong learning, including access to knowledge related to current issues.</i>

Dokumen Portofolio ini terdiri dari:

1. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)
2. Rencana Tugas (RT)
3. Rencana Assessment (RA)
4. Penilaian Capaian Pembelajaran Mahasiswa (Student Attainment, SA)
5. Rencana Evaluasi dan tindak lanjut (RE)

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI				
Mata Kuliah (MK)	Kode	RMK	Bobot (sks)	Semester	Waktu Review
Proses Manufaktur	TI 184308	MANUFACTURING SYSTEMS	3	3	Agustus 2021

1. Deskripsi Mata Kuliah (Course Description)

Manufaktur adalah proses untuk membuat suatu barang dari bahan baku melalui aktivitas produksi dengan melibatkan teknologi. Mata Kuliah ini memberikan pemahaman hingga analisa terhadap berbagai jenis operasi manufaktur yang umum diaplikasikan di industri manufaktur diskrit, yang mencakup proses pengecoran, pemotongan, pembentukan, perakitan dan aditif. Dengan cakupan proses manufaktur yang tradisional maupun moderen, baik untuk material logam dan non logam.

Manufacturing is a process to make a product from raw materials through series of activities involving technologies. This course provides understanding and analyzis capability of various manufacturing processes that is widely applied in discrete industry. It encompasses processing and assembly operations for metals and non metals. Processing operations includes solidification, particulate, deformation processes, material removal (traditional and modern methods) and additive manufacturing. Assembly operations includes permanen joining and mechanical fastening processes.

2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) / Course Learning Outcomes (CLO)

Dengan berakhirnya kuliah, diharapkan mahasiswa :

By the end of this course, students will be able to

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 1	<i>Kemampuan untuk memahami ruang lingkup manufaktur dan sistem produksi</i> <i>Ability to understand scope of manufacturing and production systems</i>
CPMK 2	<i>Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam</i> <i>Ability to understand solidification operations processes for metals (casting)</i>
CPMK 3	<i>Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam</i> <i>Ability to understand material removal operations processes for metals (metal cutting)</i>
CPMK 4	<i>Kemampuan untuk memahami proses pembentukan logam dan metalurgi serbuk</i> <i>Ability to understand deformation and particulate operations processes for metals (metal forming and powder metallurgy)</i>
CPMK 5	<i>Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dengan teknik aditif</i> <i>Ability to understand additive manufacturing processes (3D Printing)</i>
CPMK 6	<i>Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dari bahan bukan logam (plastik dan komposit)</i> <i>Ability to understand operations processes for non metals (plastics, composites)</i>
CPMK 7	<i>Kemampuan untuk memahami proses perakitan secara permanen (pengelasan) dan perakitan mekanis</i> <i>Ability to understand permanent assembly (welding) and mechanical fastening processes</i>
CPMK 8	<i>Kemampuan untuk memahami proses manufaktur moderen dan teknologi terkini</i>

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
	<i>Ability to understand modern manufacturing processes and its current technology</i>

3. CPL yang dibebankan kepada Mata Kuliah (Matriks CPL-CPMK / PLO-CLO Matrix)

CPMK	CPL Program Studi berbasis IABEE / CLO based on IABEE									
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
CPMK 1	**	**								
CPMK 2	***	**	***			*				
CPMK 3	***	**	***			*				
CPMK 4	***	**								
CPMK 5	***	**	***			*				
CPMK 6	***	**								
CPMK 7	***	**								
CPMK 8	***	**								

Hubungan antara CPL dan CPMK (PLO – CLO Matrix) :

* low relationship

** medium relationship

*** strong relationship

4. Mata Kuliah Prasyarat / Prerequisites

- Menggambar Teknik/ *Engineering Drawing*

5. Referensi / References

a. Referensi utama / Main reference

1. Groover, M.P. 2012. *Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition*, John Wiley & Sons Inc.

b. Referensi Pendukung / Additional references

1. Kalpakjan, Seroke. 1995. *Manufacturing Engineering and Technology*, 3rd edition, Addison-Wesley Pub. Company.
2. Groover, M.P. 2019, *Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, 5th Edition*. Pearson Education Inc., Canada.
3. Geough, J.A. 1988. *Advanced Methods of Machining*, First Edition, Chapman and Hall Ltd
4. Schey, John A. 1987. *Introduction to Manufacturing Process*, 2nd edition, Mc Graw-Hill Book Co.
5. Pandey, PC. 1983. *Modern Manufacturing Processes*, Second Edition. Mc. Graw Hill Publishing Company Ltd.

6. Jadwal Perkuliahan / Learning Schedule

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
1	CPMK 1	Pengenalan dan Ruang lingkup Manufaktur dan Sistem Produksi (Introduction to manufacturing and Production systems)	1. What is manufacturing 2. Materials in Manufacturing 3. Manufacturing Processes 4. Production Systems	Kemampuan untuk memahami definisi, ruang lingkup manufaktur dalam konteks sistem produksi	SGD, DL	Bab 1 buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Bab 1 -Groover, M.P. 2019, Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, 5th Edition. Pearson Education Inc., Canada.	Tugas Kelompok (6 kelompok) Menonton video Fabrikasi berikut dan mengidentifikasi material dan tahapan proses (30 menit) Presentasi tiap kelompok (@10 menit) Fabrikasi Piston https://www.youtube.com/watch?v=oteRRECMeso Fabrikasi BallPoint https://www.youtube.com/watch?v=hPcnvp8LasA Fabrikasi sikat gigi https://www.youtube.com/watch?v=CK5npQc3Oow

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
							Fabrikasi Bola Lampu https://www.youtube.com/watch?v=lonH47U9iFo Fabrikasi sepeda Brompton https://www.youtube.com/watch?v=max3bL3bTbg Fabrikasi Mobil : https://www.youtube.com/watch?v=k4-eJsFdxU
2	CPMK 2	Proses Pembuatan /pembentukan produk dengan cara Solidifikasi (Processing Operations – Shaping Processes : Solidification Processes): Pengecoran Logam (Metal Casting)	1. Dasar-dasar Pengecoran Logam (Fundamental of metal Casting) 2. Proses Pengecoran Logam	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam	SGD, DL	Bab 10 buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Video : Casting & Die Casting	1. Summary assignment 2. Tugas Kelompok Membandingkan kelebihan dan kekurangan beberapa jenis casting (sand casting, die casting, investment)= 20 menit Presentasi 3 kelompok @10 menit 3. 10 minutes quiz

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
3	CPMK 2	Praktikum : Pengecoran Laboratory work : Casting	Offline : Praktek pengecoran Online: Simulasi pengecoran dengan software	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam	RPS	Modul Praktikum	Laporan praktikum dan presentasi kelompok 10 minute quiz
4	CPMK 3	Proses pembuatan/ pembentukan produk: Permesinan (Processing Operations – Shaping Processes : Material Removal)	1. Overview of Machining Technology 2. Machining operations and machine tools	Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam	• SGD, DL	Bab 21 - 23 - buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Video : Milling and Machining centre basics Turning and Lathe basics Basic holemaking Cutting tool materials	Summary Assignment 10 minute quiz
5	CPMK 3	Proses pembuatan/ pembentukan produk: Permesinan (Processing Operations –	1. Grinding and other abrasive processes 2. Economic and Product Design consideration in Machining	Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam	SGD, DL	Bab 24 dan 25 - buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th	Summary Assignment 10 minutes quiz

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
		Shaping Processes : Material Removal)				Edition, John Wiley & Sons Inc. Video : Basic of grinding	
6	CPMK 3	Praktikum 2 (Laboratory work): CNC simulation for machining	Offline : Praktek pemesinan dengan mesin CNC Online: Simulasi pemesinan dengan software Simulasi CNC	Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam	RPS	Modul praktikum	Laporan praktikum dan presentasi kelompok 10 minutes quiz
7	CPMK 4	Proses pembuatan/ pembentukan produk: Pembentukan (Processing Operations – Deformation processes : Metal Forming)	1. Fundamental of metal forming 2. Bulk deformation processes	Kemampuan untuk memahami proses pembentukan logam bulk	SGD, DL	Bab 18 dan 19 - buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc.	Summary Assignment 10 minutes quiz
						Video : Forging	
8	CPMK 1,2,3	Mid semester examination					QUIZ
9	CPMK 4	Poses Pembuatan/ pembentukan	Sheet Metal Working	Kemampuan untuk memahami proses	SDG, DL	Bab 20 Buku Groover, M.P.2012.Fundamentals of Modern	Summary Assignment

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
		produk: Pembentukan Material Lembaran (Processing Operation- Deformation processes: Sheet Metalworking)		pembentukan logam lembaran		Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc Video: Sheetmetal shearing and bending Sheetmetal stamping and dies	
10	CPMK 4	Proses pembuatan/ pembentukan produk: Metalurgi serbuk (Processing Operations – Deformation processes : Particulate processing)	Powder Metallurgy	Kemampuan untuk memahami proses pembentukan secara metalurgi serbuk	SGD, DL	Bab 16- buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Video: Powder metallurgy	Summary Assignment Tugas kelompok menjelaskan metode pembuatan keramik, output PPT
11	CPMK 6	Proses pembuatan/ pembentukan produk: Plastik dan Komposit Polimer (Processing Operations –	1. Shaping processes for plastics Shaping processes for Polymer Matrix Composites	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dari bahan bukan logam, khususnya	SDG, DL	Bab 13, 15- buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc.	Summary Assignment

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
		Deformation Process :Plastics and Polymer Composites)		plastik dan komposit		Video: Plastics injection molding Plastics Blow molding Composites material and manufacturing	
12	CPMK 8	Proses pembuatan/ pembentukan produk: Permesinan moderen (Processing Operations – Shaping Processes: non traditional machining)	1. Mechanical energy processes 2. Electrochemical Machining processes 3. Thermal energy processes 4. Chemical Machining Application consideration	Kemampuan untuk memahami proses manufaktur moderen (non traditional manufacturing)	SGD, DL	Bab 26 - buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Pandey, PC. 1983. Modern Manufacturing Processes, Second Edition. Mc. Graw Hill Publishing Company Ltd. Video Electrical Discharge Machining	Summary Assignment
13	CPMK 5	Proses pembuatan/ pembentukan	3 D Printing /Rapid Prototyping	Kemampuan untuk memahami proses	SGD, DL	Bab 34 - buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of	Summary Assignment

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
		produk khusus : 3 D Printing (Special Processing : Rapid prototyping or 3D printing)		pembuatan produk dengan teknik aditif		Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Video: 3D Printing for Piston	Tugas kelompok analisis teknis dan aspek ekonomi pada 3D printing, output PPT
14	CPMK 5	Praktikum 3 (Laboratory work): CNC simulation for 3D Printing	Offline : Praktek pemesinan dengan mesin 3 D printing Online: Simulasi pemesinan dengan software Simulasi CNC 3D Printing	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dengan teknik aditif	RPS	Modul praktikum	Laporan praktikum dan presentasi kelompok
15	CPMK 7	Proses Perakitan: Perakitan permanen (pengelasan) dan Perakitan mekanis (Assembly Operations – Joining and	1. Fundamental of welding 2. Welding processes 3. Mechanical Assembly 4. Brazing, Soldering, and Adhesive Bonding	Kemampuan untuk Memahami proses perakitan secara permanen (pengelasan) dan perakitan mekanis	SGD, DL	Bab 30, 31, 32,33 - buku Groover, M.P. 2012. Fundamentals of Modern Manufacturing: Material, Processes and Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons Inc. Video: Welding	Summary Assignment

Minggu /Week	CPMK / CLO	Topik / Topic	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran / Learning Facilities	Bentuk Asessment / Assessment Methods
		Assembly Processes: Welding and Mechanical Fastener)					
16	CPMK 4,5,6,7,8	Final semester examination					UAS

Note:

Learning Method / Metode Pembelajaran: menunjukkan berbagai cara belajar yang dilakukan mahasiswa terkait dengan satu topik atau sub topik, bukan aktivitas yang dilakukan dosen, menunjukkan variasi belajar berfokus pada siswa atau *Student Center Learning (SCL)* dan menunjukkan *blended learning*.

Opsi metode pembelajaran, bisa dilakukan secara individu maupun kelompok:

1. Small Group Discussion (SGD): ada topik diskusi kelompok, membahas/menyimpulkan, membuat rancangan kelompok, presentasi
2. Role-Play & Simulation (RPS): mempraktekkan berbagai model atau peran yang ditugaskan, menganalisis, presentasi
3. Discovery Learning (DL) : Mencari, mengumpulkan, dan menyusun informasi yang ada untuk mendeskripsikan suatu pengetahuan, laporan
4. Contextual Instruction (CI): melakukan studi lapangan / terjun di dunia nyata untuk mempelajari kesesuaian teori, presentasi
5. Project Based Learning (PBL): Mengerjakan proyek, menggali informasi (inquiry) untuk memecahkan masalah faktual, presentasi
6. Responsi/tutorial
7. Seminar/kuliah tamu

Learning Facilities / Sarana Pembelajaran: alat atau bahan yang digunakan untuk menunjang metode pembelajaran, selain ppt/pdf materi dari dosen.

Opsi sarana pembelajaran: study guide, prototype, video, case study

Assesment Method / Bentuk Assessment: Quiz, homework (PR), exercise (tugas di kelas), ujian tulis, praktikum, presentasi

akan menghasilkan grade/penilaian, mhs akan diukur capaiannya melalui berbagai bentuk assessment, menjadi acuan dalam penyusunan RAE (Rancangan Assesment dan Evaluasi), serta RT (Rancangan Tugas)

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.

8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan Terstruktur, BM=Belajar Mandiri.

RENCANA TUGAS (RT) – *ASSIGNMENT PLANNING*

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI					
Mata Kuliah (MK)	Kode	RMK	Bobot (sks)	Semester	Waktu Review
Proses Manufaktur	TI 184308	Mansyst	3	3	Agustus 2021

Bentuk assessment dan keterkaitannya dengan CPMK (*Assessment Method and CLO*)

No.	CPMK / CLO	Bobot CPMK/CLO Weight	Bentuk Assessment / Assessment Method	Bobot setiap assessment/Assessment Weight
1	CPMK 1	10	Assignment	5
			UTS	5
2	CPMK 2	15	Summary	2
			Laboratory work (Praktikum)	5
			Assignment	3
			UTS	5
3	CPMK 3	20	Summary	2
			Assignment	3
			Laboratory work (Praktikum)	10
			UTS	5
4	CPMK 4	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
5	CPMK 5	15	Summary	2
			Laboratory work (Praktikum)	5
			UAS	5
			Assignment	3
6	CPMK 6	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
7	CPMK 7	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
8	CPMK 8	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5

Tugas / Exercise 1

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 1	Kemampuan untuk memahami ruang lingkup manufaktur dan sistem produksi
CLO 1	<i>Ability to understand scope of manufacturing and production systems</i>

Tujuan Tugas / Objectives of Exercise

Mahasiswa mampu menjelaskan perspective kualitas

Students are able to explain and differentiate the perspectives of quality

Uraian Tugas / Exercise Explanation:

1. Disediakan beberapa referensi video pada link berikut ini
 - 1) Fabrikasi Piston <https://www.youtube.com/watch?v=oteRRECMeso>
 - 2) Fabrikasi BallPoint <https://www.youtube.com/watch?v=hPcnvp8LasA>
 - 3) Fabrikasi sikat gigi <https://www.youtube.com/watch?v=wNQBUzXoYxQ>,
 - 4) Fabrikasi Bola Lampu https://www.youtube.com/watch?v=TPc7Dspn1_8
 - 5) Fabrikasi sepeda Brompton <https://www.youtube.com/watch?v=max3bL3bTbg>
 - 6) Fabrikasi Mobil : <https://www.youtube.com/watch?v=k4-eJsFdxaU>
2. Pilih salah satu kategori dari 6 video tersebut untuk dianalisis tiap kelompok. Setiap kelompok harus memilih video yang berbeda
3. Berikan uraian singkat tentang video tersebut dan dikerjakan dalam bentuk presentasi (.pptx) serta video presentasi maksimal berdurasi 10 menit
4. Kerjakan secara berkelompok, satu kelas dibagi menjadi 6 kelompok

KRITERIA PENILAIAN:

1. Ketepatan pemahaman
2. Presentasi

Processing Steps

• Brazing

Memiliki program pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) terkait proses *brazing* karena sulitnya menemukan SDM yang memenuhi persyaratan kompetensi.

Jenis	Deskripsi
Filler Brazing	- Dilakukan dengan pelapisan Tembaga (Cu) atau Seng (Zn) - Dilakukan pada <i>steel frame</i> - Menggunakan alat <i>gas heating torch</i>
Lug Brazing	- Dilakukan dengan pemberian <i>lugs plate</i> atau <i>connector</i> - Dilakukan pada <i>steel frame</i> - Menggunakan <i>auto brazing machines</i>



Sepeda Brompton

Pertama kali dibuat oleh Andrew Ritchie pada tahun 1975 di London

Sepeda Brompton adalah sepeda dengan bingkai yang dibuat dengan indah, tahan lama, dan nyaman untuk berkendara.



Praktikum 1: Pengecoran

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 2	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam
CLO 2	<i>Ability to understand solidification operations processes for metals (casting)</i>

Tujuan Tugas / Objectives of Exercise

Mahasiswa mampu untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam
Students are able to understand the basic principles and various types of metal casting

Uraian Tugas / Exercise Explanation:

1. Telah disediakan beberapa panduan untuk melakukan Praktikum 1: Pengecoran, diantaranya Modul berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris, video tutorial pengoperasian Software Inspirecast, video referensi praktikum offline, file tutorial install software Inspirecast, serta file part yang menjadi objek hasil 3D Modelling Solidworks
2. Dalam modul telah dijelaskan langkah – langkah melakukan praktikum pada software Inspirecast
3. Hasil simulasi Inspirecast dianalisis dan dilakukan pembuatan skenario Improvement pada part desain yang sama
4. Dipaparkan dalam bentuk A3 report yang akan diasistensikan bersama asisten
5. Dikerjakan bersama kelompok dalam rentang waktu 3 minggu dan dikumpulkan dalam bentuk A3 Report (.pdf) dan file simulasi (.icast)

KRITERIA PENILAIAN:

1. Praktikum (Running Software)
2. Asistensi
3. A3 Report

BUKTI TUGAS:



**MODUL 1
PENGECORAN**

PENDAHULUAN

Proses pengecoran adalah salah satu proses manufaktur yang pertama dikenal oleh manusia dan merupakan *basic engineering* dalam proses manufaktur. Pada dasarnya, proses pengecoran merupakan proses merubah bentuk logam dengan cara melelehkannya terlebih dahulu, kemudian setelah berubah menjadi logam cair, logam tersebut dituangkan dan diletakkan ke dalam cetakan yang telah dibuat sebelumnya, lalu dibiarkan membeku, kemudian dikeluarkan dari cetakan.

Pada kasus kali ini, praktikan akan melakukan proses pengecoran berbasis simulasi software casting. Software casting biasa digunakan untuk mensimulasikan design proses casting sebelum proses casting yang sebenarnya dilakukan oleh penggunaannya. Software casting yang digunakan pada praktikum kali ini adalah Inspirecast yang dapat diunduh melalui website AltairOne.

TUJUAN

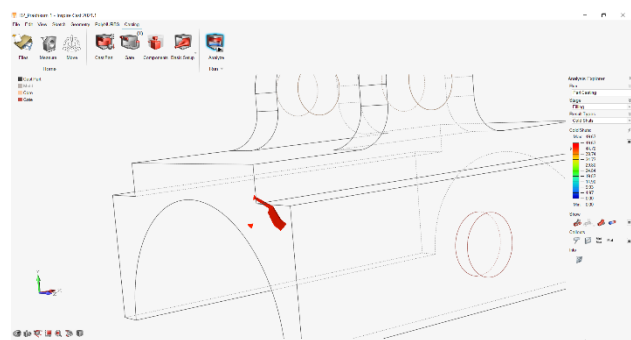
Tujuan dari pelaksanaan modul praktikum pengecoran ini adalah sebagai berikut:

1. Praktikan dapat memahami proses pengecoran dari awal proses sampai terbentuknya produk sebagai salah satu proses manufaktur melalui software simulasi.
2. Praktikan mampu mengidentifikasi dan melakukan analisa dalam proses pengerjaan meliputi mekanisme yang seharusnya dilakukan, kebutuhan material, kebutuhan alat, cacat yang tampak dalam hasil proses pengecoran.
3. Praktikan mampu melakukan *improvement* terhadap tata cara pengecoran.

LANDASAN TEORI

1. **Komponen Perviyuan Casting**

A. Mold



PROSES MANUFAKTUR 2023		Langkah-langkah kegiatan		Asistensi	Checklist	Nilai
Informasi DB	Nama Asisten: DEVE H. SETIANGGUNG	DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI	ITP			
Nama Modul: CASTING PRINCIPLES		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER				
					Nilai Subtotal/Praktikum	20/100

INTRODUCTION

Pengecoran adalah salah satu proses manufaktur yang pertama dikenal oleh manusia dan merupakan *basic engineering* dalam proses manufaktur. Pada dasarnya, proses pengecoran merupakan proses merubah bentuk logam dengan cara melelehkannya terlebih dahulu, kemudian setelah berubah menjadi logam cair, logam tersebut dituangkan dan diletakkan ke dalam cetakan yang telah dibuat sebelumnya, lalu dibiarkan membeku, kemudian dikeluarkan dari cetakan.

ANALISA KONDISI EXISTING

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, proses pengecoran logam diketahui memiliki beberapa masalah yang dapat mempengaruhi kualitas produk. Salah satunya adalah masalah dengan proses pengecoran logam yang tidak merata, yang dapat menyebabkan cacat pada produk. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap kondisi existing untuk mengidentifikasi masalah yang ada.

METODOLOGI PRAKTIKUM

START

Identifikasi Masalah

Penelitian Literatur

Penelitian Lapangan

Analisis Data

Penyusunan Laporan

Penyempurnaan Laporan

SELESAI

HASIL PERCOBAAN

TRIAL 1

TRIAL 2

Defect

Analisis

Komponen

Praktikum 2: CNC Simulaton & Machining Process

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 3	Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam
CLO 3	<i>Ability to understand material removal operations processes for metals (metal cutting)</i>

Tujuan Tugas / Objectives of Exercise

Mahasiswa mampu untuk memahami proses pemotongan logam

Students are able to understand the metal cutting process

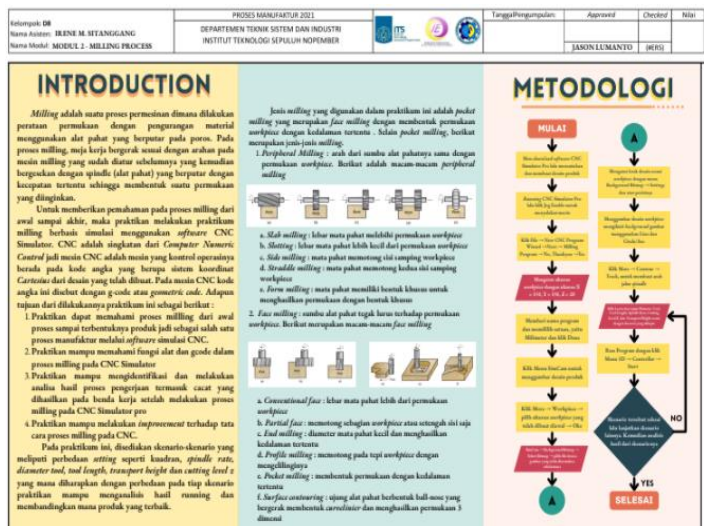
Uraian Tugas / Exercise Explanation:

1. Telah disediakan beberapa panduan untuk melakukan Praktikum 2: CNC Simulation & Machining Process, diantaranya Modul berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris, video tutorial pengoperasian Software CNC Simulator Pro, file tutorial install software CNC Simulator Pro, dan file skenario tiap kelompok
2. Dalam modul telah dijelaskan langkah – langkah melakukan praktikum pada software Inspirecast
3. Praktikan dipersilakan untuk mendesain sendiri logo yang akan diaplikasikan pada simulasi CNC.
4. Hasil simulasi CNC Simulator Pro dianalisis secara mendalam mengenai dampak dari tiap skenario yang didapatkan kelompok
5. Dipaparkan dalam bentuk A3 report yang akan diasistensikan bersama asisten
6. Dikerjakan bersama kelompok dalam rentang waktu 3 minggu dan dikumpulkan dalam bentuk A3 Report (.pdf), File hasil simulasi CNC Simulator Pro (.cnc), Checksheet G-Code, Checksheet skenario, dan gambar hasil CNC Simulator Pro (.jpg, .png)

KRITERIA PENILAIAN:

1. Praktikum (Running Software)
2. Asistensi
3. A3 Report

BUKTI TUGAS:



Praktikum 3: 3D Printing

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 5	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dengan teknik aditif
CLO 5	<i>Ability to understand additive manufacturing processes (3D Printing)</i>

Tujuan Tugas / Objectives of Exercise

Mahasiswa mampu untuk memahami proses pembuatan produk dengan teknik aditif

Students are able to understand the process of making products with additive techniques

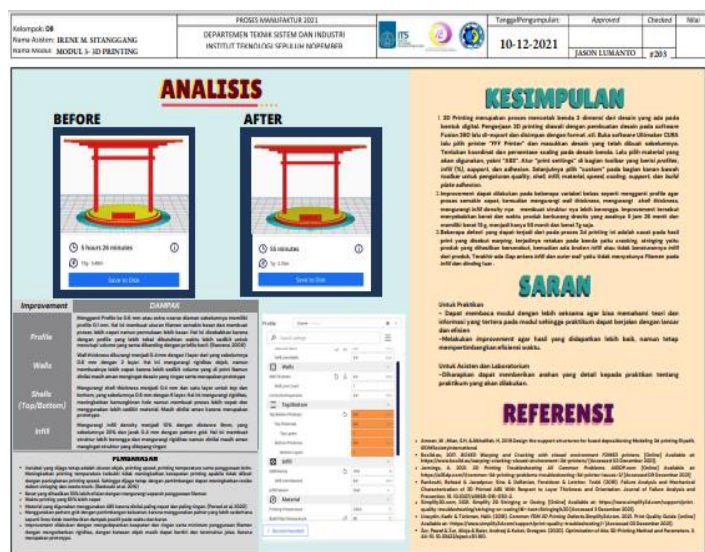
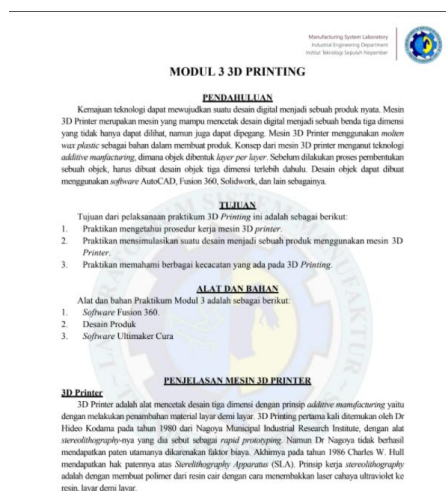
Uraian Tugas / Exercise Explanation:

1. Telah disediakan beberapa panduan untuk melakukan Praktikum 3: 3D Printing, diantaranya Modul berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris, video referensi 3D Printing offline, file tutorial pengoperasian software Cura, serta video hasil dari 3D printing yang akan dijadikan referensi analisis defect.
2. Dalam modul telah dijelaskan langkah – langkah melakukan praktikum pada software Inspirecast
3. Praktikan dipersilakan untuk mendesain sendiri dengan Software Fusion 360 bentuk yang akan disimulasikan (penyangga plakart) yang akan diaplikasikan pada software Cura.
4. Hasil simulasi Cura dianalisis secara mendalam mengenai dampak dari tiap skenario yang ditetapkan pada modul serta membuat skenario improvement untuk mengoptimalkan waktu dan berat hasil simulasi Cura.
5. Dipaparkan dalam bentuk A3 report yang akan diasistensikan bersama asisten
6. Dikerjakan bersama kelompok dalam rentang waktu 3 minggu dan dikumpulkan dalam bentuk A3 Report (.pdf), File hasil simulasi 3D Printing pada Cura (.3mf), dan desain penyangga menggunakan SOfware Fusion 360 (.stl)

KRITERIA PENILAIAN:

1. Praktikum (Running Software)
2. Asistensi
3. Pemahaman Individu
4. A3 Report

BUKTI TUGAS:



Summary

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 2	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam
CLO 2	<i>Ability to understand solidification operations processes for metals (casting)</i>
CPMK 3	Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam
CLO 3	<i>Ability to understand material removal operations processes for metals (metal cutting)</i>
CPMK 4	Kemampuan untuk memahami proses pembentukan logam dan metalurgi serbuk
CLO 4	<i>Ability to understand deformation and particulate operations processes for metals (metal forming and powder metallurgy)</i>
CPMK 5	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dengan teknik aditif
CLO 5	<i>Ability to understand additive manufacturing processes (3D Printing)</i>
CPMK 6	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dari bahan bukan logam (plastik dan komposit)
CLO 6	<i>Ability to understand operations processes for non metals (plastics, composites)</i>
CPMK 7	Kemampuan untuk memahami proses perakitan secara permanen (pengelasan) dan perakitan mekanis
CLO 7	<i>Ability to understand permanent assembly (welding) and mechanical fastening processes</i>
CPMK 8	Kemampuan untuk memahami proses manufaktur moderen dan teknologi terkini
CLO 8	<i>Ability to understand modern manufacturing processes and its current technology</i>

Tujuan Tugas / Objectives of Exercise

Mahasiswa mampu untuk memahami topik pembelajaran yang akan dipelajari dan memahami penerapan atau implementasi dari materi yang telah diajarkan sesuai RPS

Students are able to understand the process of making products with additive techniques

Uraian Tugas / Exercise Explanation:

1. Telah disediakan panduan untuk melakukan pengerjaan summary dalam bentuk laporan *weekly report*
2. Telah disediakan template format laporan *weekly report* siap isi untuk digunakan setiap pengerjaan
3. Dikerjakan secara individu dalam rentang waktu 1 minggu dan dikumpulkan satu hari sebelum hari perkuliahan proses manufaktur dalam bentuk file PDF

KRITERIA PENILAIAN:

1. Bagian A (resume materi yang akan diajarkan)
2. Bagian B (implementasi materi yang telah diajarkan berdasarkan *real case*)
3. Bagian C (argument terhadap materi yang telah diajarkan)
4. Bagian D (kredibilitas referensi yang digunakan)

BUKTI TUGAS:

Full Name :

Student ID :

Course / Class :

Topic :

Submission Date / # :

Weekly Report

Industrial Engineering ITS

Rich Picture / Mind Map about current weekly topic or content (lesson learnt), use your own picture.

Full Name :

Student ID :

Course / Class :

Topic :

Submission Date / # :

MARK A

Explain about topic implementation/best practice in a specific industry from qualified journal or case study or project overview about the last week topic.

Brief analysis about the video which provide by assistant with the current weekly topic.

MARK C

Journal / Book / Case Study / Reference Link.

Journal / Book / Case Study / Reference Link.

MARK B

MARK D

Please write your answer (using English) inside the related boxes, you may add your own additional art drawing at any place to make this resume becomes more attractive. Your writing should be clear and neat. This form is not necessary to be color printed, a good quality photocopy is accepted.

Full Name :

Student ID :

Course / Class :

Topic :

Submission Date / # :

Weekly Report

Industrial and System Engineering ITS

Rich Picture / Mind Map explanation about current weekly topic or content (lesson learnt), use your own picture!

Full Name :

Student ID :

Course / Class :

Topic :

Submission Date / # :

MARK A

Explain about last week topic implementation/best practice in a real-life specific industry from qualified journal, case study, video, or project overview.

Brief analysis (your own argument) about the case study above, and consider theoretical framework / basic theory relevant to the topic.

MARK C

Journal / Book / Case Study / Reference Link.

Journal / Book / Case Study / Reference Link.

MARK B

MARK D

Please write your answer (using English) inside the related boxes, you may add your own additional art drawing at any place to make this resume becomes more attractive. Your writing should be clear and neat. This form is not necessary to be color printed, a good quality photocopy is accepted.

RENCANA ASSESSMENT (RA) – ASSESSMENT PLANNING

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI					
Mata Kuliah (MK)	Kode	RMK	Bobot (sks)	Semester	Waktu Review
Proses Manufaktur	TI 184308	MANUFACTURING SYSTEMS	3	3	Agustus 2021

Bentuk assessment dan keterkaitannya dengan CPMK (*Assessment Method and CLO*)

No.	CPMK / CLO	Bobot CPMK/CLO Weight	Bentuk Assessment / Assessment Method	Bobot setiap assessment/Assessment Weight
1	CPMK 1	10	Assignment	5
			UTS	5
			Quiz	3
2	CPMK 2	15	Summary	2
			Laboratory work (Praktikum)	5
			Assignment	3
			UTS	5
3	CPMK 3	20	Summary	2
			Assignment	3
			Laboratory work (Praktikum)	10
			UTS	5
4	CPMK 4	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
5	CPMK 5	15	Summary	2
			Laboratory work (Praktikum)	5
			UAS	5
			Assignment	3
6	CPMK 6	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
7	CPMK 7	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
8	CPMK 8	10	Summary	2
			Assignment	3
			UAS	5
	Total	100		100

UTS

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 1	Kemampuan untuk memahami ruang lingkup manufaktur dan sistem produksi <i>Ability to understand scope of manufacturing and production systems</i>
CPMK 2	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan berbagai jenis pengecoran logam <i>Ability to understand solidification operations processes for metals (casting)</i>
CPMK 3	Kemampuan untuk memahami proses pemotongan logam <i>Ability to understand material removal operations processes for metals (metal cutting)</i>

Bentuk :

- Multiple Choice dengan 10 poin soal
 - Mengukur CPMK 1, 2, dan 3
 - Berlangsung selama 60 menit
 - Dikerjakan langsung di Classroom, dengan 5 soal perhitungan dikirimkan di link *assignment*.
 - Maksimum nilai **100**
 - Bentuk : Multiple Choice

UAS

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 4	Kemampuan untuk memahami proses pembentukan logam dan metalurgi serbuk <i>Ability to understand deformation and particulate operations processes for metals (metal forming and powder metallurgy)</i>
CPMK 5	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dengan teknik aditif <i>Ability to understand additive manufacturing processes (3D Printing)</i>
CPMK 6	Kemampuan untuk memahami proses pembuatan produk dari bahan bukan logam (plastik dan komposit) <i>Ability to understand operations processes for non metals (plastics, composites)</i>
CPMK 7	Kemampuan untuk memahami proses perakitan secara permanen (pengelasan) dan perakitan mekanis
CPMK 8	Kemampuan untuk memahami proses manufaktur moderen dan teknologi terkini <i>Ability to understand modern manufacturing processes and its current technology</i>

- Part 1. Multiple Choice
 - Mengukur CPMK 4
 - Dikerjakan dengan langsung menjawab di classroom, selama 15 menit
 - Jumlah soal 4, diambilkan dari question bank
 - Maksimum nilai **20**
 - Bentuk : Multiple Choice
- Part 2. Multiple Choice
 - Mengukur CPMK 5
 - Dikerjakan dengan langsung menjawab di classroom, selama 15 menit
 - Jumlah soal 4, diambilkan dari question bank
 - Maksimum nilai **20**
 - Bentuk : Multiple Choice
- Part 3. Multiple Choice

- Mengukur CPMK 6
- Dikerjakan dengan langsung menjawab di classroom, selama 15 menit
- Jumlah soal 4, diambilkan dari question bank
- Maksimum nilai 20
- Bentuk : Multiple Choice
- Part 4. Multiple Choice
 - Mengukur CPMK 7
 - Dikerjakan dengan langsung menjawab di classroom, selama 15 menit
 - Jumlah soal 4, diambilkan dari question bank
 - Maksimum nilai 20
 - Bentuk : Multiple Choice
- Part 5. Multiple Choice
 - Mengukur CPMK 8
 - Dikerjakan dengan langsung menjawab di classroom, selama 15 menit
 - Jumlah soal 4, diambilkan dari question bank
 - Maksimum nilai 20
 - Bentuk : Multiple Choice

EVALUASI DAN RENCANA TINDAK LANJUT UNTUK PERBAIKAN

Tuliskan tindakan yang AKAN dilakukan baik oleh dosen maupun usulan ke Prodi untuk Perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya.

1. Evaluasi CPMK (untuk dosen/koordinator kelas parallel)

2. Evaluasi ketercapaian CPL (untuk Prodi)

3. Evaluasi Model Pembelajaran meliputi Metode dan Saran Pembelajaran (merujuk ke point no 6 di RPS yaitu Jadwal Kuliah/Learning Schedule, pada kolom 6 dan 7)

- Pengadaan media perangkat lunak simulasi sebagai media praktikum secara daring bagi seluruh mahasiswa peserta praktikum Proses Manufaktur pada minggu ke 2, 6 dan 14.
- Dalam setiap kelompok praktikum setiap anggota harus dapat menjalankan proses simulasi *software* melalui penugasan individu.
- Pada pertemuan minggu ke 13, mahasiswa dikelompokkan dalam *brekout room* kemudian diberikan studi kasus terkait teknologi *rapid prototyping* selama 1,5 jam dan dilanjutkan dengan presentasi kelompok.

4. Evaluasi Bentuk Penilaian/Assessment (merujuk ke point no 6 di RPS yaitu Jadwal Kuliah/Learning Schedule, pada kolom 8)

- Nilai praktikum individu pada minggu ke 2,6, dan 14 dilakukan melalui penugasan individu dalam bentuk simulasi.